

Experiencia de formación continua para la enseñanza de Ciencias con TIC

Andrea Miranda^(1,2), Graciela Santos⁽¹⁾, Gabriela Cenich⁽¹⁾, Cecilia Papini⁽¹⁾, María José Bouciguez⁽¹⁾

¹ Núcleo de actividades Científico Tecnológicas Educación en Ciencias con Tecnologías *EcienTec*, Departamento de Formación Docente, Facultad de Ciencias Exactas, UNCPBA-CIC.

² amiranda@exa.unicen.edu.ar

Resumen

Se presenta una experiencia de formación continua para promover el desarrollo profesional de docentes de ciencia que emprenden la construcción colaborativa de propuestas de enseñanza que integran TIC. La metodología promueve el desarrollo de una comunidad de docentes de ciencia de diferentes niveles educativos, incluidos docentes formadores, que trabajan en equipo para diseñar e implementar propuestas de enseñanza a las que se denomina Objeto de Enseñanza (OE). El OE incluye registros de las puestas en aula y se construye sobre la base de una estructura definida en forma conjunta por la comunidad, con el objeto de posibilitar su publicación en un repositorio digital abierto. Los primeros resultados dan cuenta de la valoración y el compromiso asumido por los docentes de participar de la propuesta de formación y desarrollar sus prácticas a partir del trabajo colaborativo con otros docentes. Se destaca la definición de una metodología flexible para la construcción colaborativa de los OE; el diseño e implementación de una Herramienta Web para crearlos y el reconocimiento de los docentes que perciben a los intercambios como instancias que promueven un mayor compromiso con la tarea, la valorización de la profesionalización docente y del reconocimiento de la comunidad.

Palabras clave: formación docente; comunidad de práctica; trabajo colaborativo; TIC; repositorio digital.

Introducción

La presencia ubicua de la tecnología en todos los ámbitos de desarrollo de las personas, sumado a las potencialidades que éstas pueden brindar en el ámbito educativo demandan nuevos escenarios para la formación continua de docentes.

Desde fines de 2017 se trabaja en la conformación de una comunidad de docentes para compartir experiencias acerca de la integración curricular de las TIC. Se propone una metodología de formación continua situada para promover el desarrollo profesional de docentes de ciencias que consiste en acompañar el proceso de construcción colaborativa de “objetos de enseñanza” (OE) para generar un repositorio digital abierto. Los OE son propuestas de enseñanza con TIC que contienen registros de las experiencias de su implementación en el aula y pueden ser comunicadas en formato digital.

La comunidad se crea con el objeto de generar espacios de reflexión vinculados a la práctica, favorecer la integración de las tecnologías en el aula, promover el aprendizaje colaborativo y el intercambio de conocimiento disciplinar, pedagógico y tecnológico (TPACK) entre docentes. Está integrada por equipos de trabajo localizados en distintas ciudades del área de influencia de la UNICEN y por el equipo de docentes del *ECienTec*. En la etapa transitada se han constituido cuatro equipos de trabajo en diferentes localidades (Ayacucho, Azul, Olavarría y Tandil) que han desarrollado seis OE. Los equipos están integrados por profesores de matemática, física e informática y maestros de grado. Se desempeñan como docentes en escuelas secundarias, primarias (en el último año) y en instancias de ingreso a la universidad. La diversidad de niveles de formación y espacios de trabajo docente, permitió abordar situaciones de enseñanza destinadas tanto al nivel secundario como a espacios de articulación de este nivel con la educación primaria y la universitaria.

El objetivo de esta presentación es comunicar una experiencia de puesta en práctica de un dispositivo diseñado para estudiar modos alternativos de formación continua con equipos de docentes de distintas ciudades de la zona de influencia de la UNICEN. El dispositivo se basa en la elaboración colaborativa de OE para integrar las TIC en clases de Matemática o Física, a fin de compartir y debatir con colegas las puestas en aula.

Fundamentos de la propuesta de formación

La inclusión de la tecnología en las prácticas educativas exige nuevos aprendizajes al docente. Los trabajos que estudian las características de los nuevos escenarios de

formación (Marcelo y Vaillant, 2018a y b; Lugo y otros, 2018; Isaza Domínguez y otros, 2016; Yeremian, 2011), destacan dos aspectos de las tecnologías que se reconocen como imprescindibles para pensar en su diseño: la versatilidad y la inestabilidad. Es aceptado que el éxito y las actitudes de los docentes en relación a las tecnologías se puede asociar al conocimiento tecno-pedagógico del contenido (TPACK) que poseen (Koehler y Mishra, 2008). Esto lleva a repensar el tipo de capacidad que se debe impulsar en los docentes en el sentido de promover el diálogo entre las TIC y la pedagogía del contenido.

Se resaltan las características de ubicuidad, interactividad y transmedialidad que ofrecen las tecnologías para pensar escenarios de formación que promuevan el desarrollo de prácticas educativas abiertas innovadoras. Las TIC cambian los modos de interactuar y acceder al conocimiento por lo que su inserción en los contextos educativos hace necesario el desarrollo de abordajes pedagógicos que estén en sinergia con la manera en que entendemos el papel de las TIC en la construcción de conocimientos científicos (Villarreal, 2016). Los procesos de construcción son más complejos, existen trayectorias y contextos diversos, mayor o menor accesibilidad y mediaciones en la cognición. Los contenidos digitales abiertos interpelan en cuestiones de autoría y construcción colectiva de conocimientos en la formación (Lugo y otros, 2018).

Los nuevos contextos de aprendizaje para el docente incluyen escenarios físicos y virtuales; modalidades que los combinan, como bimodalidad (Bartolomé, 2008) o aulas extendidas (Sagol, 2013) que constituyen comunidades de participación, deliberación y debate; nuevos recursos; nuevos espacios de prácticas colaborativas. Estos nuevos contextos debieran promover competencias como: identidad y ciudadanía digital; apropiación crítica de la tecnología; habilidades cognitivas novedosas; co-diseño; multialfabetismo; comunicación y colaboración; participación responsable y solidaria, pensamiento crítico, uso autónomo de las TIC (Lugo y otros, 2018; Ripani, M., 2016).

Se necesitan espacios creativos de aprendizaje profesional que promuevan la función transformadora de las tecnologías en oposición con la función reproductora tradicional Vaillant (Lugo y otros, 2018). Es ampliamente aceptado que las tecnologías por sí solas no modifican los ambientes de aprendizaje, son las actividades que se desarrollan con ellas las que pueden producir cambios significativos.

La presencia de tecnología interpela las maneras de enseñar y de construir conocimiento. La inclusión genuina de la tecnología (Maggio, 2012, 2018) en los

diseños didácticos requiere que el docente transite por un proceso de apropiación de las mismas para que éstas se signifiquen tanto en los contenidos como en la tarea de enseñanza (Lugo y otros, 2018). El conocimiento tecno-pedagógico del contenido involucra la comprensión de la representación de conceptos utilizando tecnologías y el conocimiento de cómo las TIC pueden ser utilizadas para construir a partir del conocimiento ya existente. La formación para el desarrollo profesional tiene que promover competencias para la apropiación crítica de la tecnología (Adell y Castañeda, 2012). Es necesario considerar los factores que intervienen en este proceso para integrar las tecnologías a la educación en ciencias con usos significativos y pertinentes (Rabardel y Bourmaud, 2003; Rodríguez y Barreiro, 2017).

Desde una perspectiva socio-histórica el proceso de apropiación tecnológica es visto como “una instancia social de aprendizaje que implica la ejecución de actividades con artefactos técnicos, situada en un contexto socio-cultural e histórico determinado en el que el sujeto participa a partir de condiciones desiguales, no sólo en términos de acceso a los dispositivos, sino también en la construcción de las habilidades y competencias requeridas para la utilización significativa de las tecnologías” (López, 2016). La noción de actividad es central en las relaciones con los objetos y en la construcción de sentido. Permite que el sujeto intervenga los fenómenos objetivos del mundo y en un contexto de comunicación, éstos reproduzcan las aptitudes y funciones humanas históricamente formadas (Leontiev, 1983). La actividad se constituye en las necesidades, motivos y tarea que le dan la orientación; y las acciones y operaciones, como instancia de ejecución (Engeström, 1987; Nardi, 1996). El trabajo colaborativo contribuye a mejorar la “profesionalización docente”, mediante el intercambio de experiencias y debate de ideas con sus pares (Edelstein, 2013).

En este marco se propone contribuir al desarrollo profesional docente mediante la implementación de un dispositivo de formación continua que sostiene el desarrollo de una comunidad de práctica que trabaja en actividades de co-construcción de propuestas de enseñanza. Se espera obtener como resultado la producción de OE y contribuir a la formación de los docentes al enriquecer o elaborar conocimiento personal y colectivo sobre la práctica con TIC, a partir de la actividad y el intercambio con sus pares.

Se presentan a continuación las principales características del dispositivo, la metodología diseñada para la construcción de los OE, algunos resultados alcanzados y la evaluación parcial de la propuesta con foco en las producciones colaborativas.

Características del dispositivo de formación

La propuesta de formación para la integración curricular de las TIC requiere la conformación de una comunidad de práctica, formada por docentes investigadores y docentes de ciencias de diferentes niveles educativos. Tiene como objetivo promover la construcción colaborativa de propuestas de enseñanza que formarán parte de un repositorio digital abierto.

Como estrategia de formación se trabajó en el co-diseño de una metodología para la construcción colaborativa de las propuestas a las que se denomina Objetos de Enseñanza (OE). Los OE son elaborados por docentes de una misma localidad de los que se elige un coordinador. Se considera la bimodalidad como metodología de trabajo, se proponen espacios virtuales de comunicación y la realización de encuentros presenciales. Se promueve el registro, en diferentes formatos, tanto de momentos de producción e intercambio como de puestas en aula, análisis y discusión de resultados.

Se comentan a continuación las etapas transitadas y las acciones definidas en cada una.

A finales del año 2017 se realizó el taller “La integración de TIC en el aula”, en la ciudad de Tandil, al que asistieron docentes provenientes de diferentes localidades de la Provincia de Bs.As. Se abordaron aspectos metodológicos y prácticos sobre la integración de TIC en escenarios educativos. Se formó, en esta instancia, una comunidad virtual de 27 docentes para intercambiar experiencias y abordar en colaboración la producción de propuestas de enseñanza. Para las interacciones entre los grupos se ofreció un espacio virtual en la plataforma Moodle de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNICEN, y se utilizaron grupos y videoconferencias por WhatsApp.

Durante 2018 se realizaron encuentros presenciales y virtuales con los diferentes equipos que posibilitaron el intercambio respecto al uso de las TIC en la enseñanza, compartir recursos y ofrecer espacios de reflexión para integrar los conocimientos disciplinares, didácticos y tecnológicos.

Los *encuentros presenciales* en cada localidad fueron desarrollados a demanda de los equipos. Las necesidades que motivaron los encuentros con cada equipo fueron muy diversas entre las que pueden mencionarse: comprender la propuesta y el rol de cada miembro de la comunidad, consolidar los equipos de trabajo y comprender el trabajo colaborativo como metodología de desarrollo de las propuestas, abordar problemáticas puntuales en relación con el contenido disciplinar que se estaba trabajando

(conocimiento tecno-pedagógico del contenido) y orientaciones sobre cómo hacer comunicable las producciones.

Los *encuentros virtuales* se realizaron a través de herramientas de videollamadas o chat (Hangouts, Skype, WhatsApp) y se concretaron para resolver en forma conjunta (el equipo docente y el equipo coordinador) ciertas problemáticas que se presentaron, tanto en etapas de diseño como de puesta en aula de las propuestas.

A comienzos de 2019 se realizó un segundo encuentro presencial de todos los miembros de la comunidad con el objeto de compartir las propuestas diseñadas e intercambiar experiencias. Asistieron a este encuentro diez docentes, miembros de los cuatro equipos conformados, quienes compartieron las producciones y el recorrido de cada uno, sus logros y dificultades. El encuentro se constituyó en un espacio de intercambio para la reflexión conjunta sobre el trabajo realizado en el marco de esta propuesta.

Los OE y su implementación como estrategia de formación

Se define a los OE como propuestas de enseñanza diseñadas en forma colaborativa que integran las TIC e incluyen posibles actividades, estrategias para su implementación en el aula y registros de las experiencias de clase. Son insumos para los docentes, sujetos a adaptaciones para su puesta en práctica. El OE es un recurso dinámico, formado por una propuesta inicial que se irá enriqueciendo con los distintos aportes de aquellos docentes que lo utilicen y quieran compartir su experiencia. La metodología que orienta su producción fue construida por todos los miembros de la comunidad y considera las dimensiones disciplinar, pedagógica y tecnológica del conocimiento TPACK del profesor que se propuso desarrollar con el dispositivo de formación.

Para definir las partes constitutivas de un OE, se planteó la construcción colaborativa de un esquema o estructura que fue elaborado como resultado de un proceso colectivo de negociaciones sobre la base del marco pedagógico que le da sustento. En esta primera etapa se han propuesto las siguientes partes constitutivas de un OE:

1. Documento con la descripción del OE.

Encabezado (Título, Autores, Tema, Contenidos, Objetivos, Conocimientos previos, Intencionalidad didáctica, Tipo de recursos TIC, Destinatarios (Nivel educativo, Año escolar, Orientación); Fecha de creación; Lugar implementación; Descripción general.
Secuencia de Momentos de la propuesta para el aula. Llamamos “momentos de la propuesta” a etapas que requieren diferentes dinámicas del trabajo en el aula, por

ejemplo, instancias de trabajo individuales o colectivas, instancias que proponen trabajar con diferentes recursos. A su vez cada momento propone las siguientes partes constitutivas: *Título*; *Descripción breve*; *Consigna para el alumno*; *Previsiones acerca del desarrollo del momento en el aula*. En este espacio se espera que los autores puedan comunicar algunas anticipaciones acerca de los posibles recorridos o elaboraciones de los alumnos y las intervenciones o participaciones del docente en la gestión de este momento; *Registro del trabajo entre docentes*. En este espacio se describe el trabajo docente realizado. El relato incluirá referencias (hiperenlaces) a los archivos con los diferentes registros. Se podrán incluir todos los materiales que se utilizaron y desarrollaron en el camino de construcción del OE y que aportan a su interpretación. Los registros pueden ser archivos de texto, documentos de GoogleDrive, imágenes, appletsGeoGebra, audios o videos que registran el proceso de elaboración. Por ejemplo, debates del equipo docente, recorrido o etapas de la evolución en la construcción de un recurso, etc.; *Registros del aula*. En este espacio se detalla la puesta en aula del momento. Se incluyen referencias (hiperenlaces) a los registros (archivos) de clases desarrolladas en las diferentes aulas en las que se trabajó la propuesta. Por ejemplo, toma de notas sobre el desarrollo de las clases (por un observador o por el mismo docente luego de la clase), imágenes de producciones de los alumnos, audios o videos de puestas en común o del trabajo en pequeños grupos de alumnos.

2. *Recursos para el alumno*. Espacio para almacenar los recursos necesarios para que el alumno trabaje en la propuesta, por ej. texto de un problema, recurso GeoGebra.
3. *Registro de la co-construcción del OE*. Espacio donde se almacenan los archivos con los registros del trabajo colaborativo de los docentes tanto en etapas de diseño como en aquellas posteriores en las que se comparten y analicen las experiencias de aula y se realicen posibles ajustes sobre la propuesta inicial.
4. *Registros de las puestas en aula del OE*. Espacio donde se almacenan los archivos con los registros de las puestas en aula de la propuesta.

La estructura del OE fue diseñada con el objeto de ser reutilizable por otros docentes y posibilitar la publicación en un repositorio digital abierto. Para dar soporte a la creación de los OE en formato digital se propuso el diseño e implementación de una Herramienta Web. El desarrollo, a cargo de una estudiante de Ingeniería de Sistemas, es parte del trabajo final de carrera “Herramienta colaborativa para la creación de Objetos de

Enseñanza”. Se considera que las posibilidades que ofrece la herramienta definen implícitamente el marco pedagógico que sustenta la creación de estos objetos.

El repositorio, por su carácter público, estará disponible para cualquier docente interesado en las propuestas publicadas bajo licencia *Creative Commons*. En esta instancia los profesores podrán realizar comentarios y sugerencias sobre una propuesta y compartir experiencias. Si un docente tiene interés en modificar un OE o en crear uno nuevo deberá unirse a la comunidad para poder elaborarlo en colaboración con sus pares. Esta metodología para crearlos sostiene la generación de relaciones de cooperación y aprendizaje entre pares y una revisión continua de las producciones.

Resultados alcanzados

La propuesta de formación, implementada y desarrollada “ad hoc”, permitió la definición de una metodología flexible para la construcción colaborativa de los OE y el soporte para su comunicación en formato digital.

Los intercambios con los diferentes grupos se constituyeron en escenarios de nuevos aprendizajes que posibilitaron acordar y definir las partes constitutivas de los OE. Por ejemplo, el constructo que acordaron en llamar “Momento cero”, que hace referencia a la primera etapa en el desarrollo de la propuesta y consiste en proponer actividades para nivelar, repasar o diagnosticar el conocimiento de los alumnos respecto a los contenidos involucrados en la propuesta. Es importante mencionar que los grupos proponen este momento para abordar contenidos tanto disciplinares como tecnológicos, dando a estos últimos el status de objeto de aprendizaje.

El esquema acordado posibilitó la construcción de los OE en un formato comunicable que permitirá su publicación en un repositorio digital abierto. Se han elaborado seis OE, tres de los cuales ya fueron puestos en aula en el ciclo lectivo 2018:

- *La proporcionalidad nos articula*. Autores: Milagros Vila, Ester Melek, Aurelia Atela y Juan Pablo Fernández. Nivel y lugar de implementación: 6° EP N° 47 y 1° ES N° 1, Unidad Académica, Ayacucho, Bs As. Se propone un trabajo de articulación entre los niveles primario y secundario respecto al concepto de proporcionalidad.
- *Una experiencia de “construcciones imposibles” de cuadriláteros con GeoGebra*. Autores: Borrego Leandro, Ciappina Débora, Médico Camila, Tantardini Cristina.

Nivel y lugar de implementación: 2° SB, Escuela Educación Secundaria nro. 7, Tandil.

- *Funciones con GeoGebra*. Autora: Fabiola Fittipaldi. Nivel y lugar de implementación: 5° año, EET N°1 (Azul).
- *Modelización matemática en la granja*. Autor: Andrea Añorga. Nivel: Ciclo Superior. Escuela Agraria (Azul). Aún no implementado.
- *Función exponencial. Interés compuesto*. Autores: Carolina Boubée e Ignacio Navas. Nivel: 1er año de la carrera de Licenciatura en Administración Agraria, Cátedra: Matemática, Facultad de Agronomía (Azul), UNCPBA. Aún no implementado.
- *Sistema circular de medición angular*. Autores: Teresita Andrich, Mariano Lorenzo, Mariano Ferreyro, Ángela Haas. Nivel: 6° ES, Escuela Nacional “Adolfo Pérez Esquivel”-UNCPB, e Instituto Privado “Santa Teresa”, Colonia Hinojo, Olavarria. Aún no implementado.

Es importante destacar que el trabajo de algunos equipos ha provocado intercambios colaborativos al interior de la escuela de Ayacucho, logrando el compromiso de otros actores educativos con la propuesta. Se resalta también, el interés de algunos docentes por comunicar formalmente los resultados a otros colegas.

Comentarios finales

La metodología desarrollada para la construcción colaborativa de OE que integran las TIC en situaciones de aula promueve la profundización del contenido desde las dimensiones disciplinar, tecnológica y pedagógica. Se generan acuerdos y desacuerdos entre los miembros del equipo quienes valorizan los intercambios, negocian significados y reconocen la importancia del trabajo colaborativo para mejorar sus prácticas, tanto en etapas de diseño como en etapas de implementación en el aula.

La demanda de encuentros presenciales o virtuales promovidos por cada equipo de docentes posibilita el seguimiento y/o evaluación del desarrollo de la propuesta. Por ejemplo, la motivación que los origina entre las que puede mencionarse dificultades para la articulación de un contenido disciplinar, utilización de dispositivos móviles, etc. Es importante destacar que los encuentros presenciales con todos los equipos de trabajo promovieron intercambios en relación al abordaje didáctico del contenido; evaluación de los beneficios o desventajas del uso de la tecnología como recurso o herramienta; análisis de los registros, etc. Lo que permitió el afianzamiento de la comunidad,

reflejado en que se inician intercambios entre docentes de los distintos equipos, acordando el inicio de trabajos. Los docentes reconocen a estos intercambios como instancias que promueven un mayor compromiso con la tarea, la valorización de la profesionalización docente y del reconocimiento de la comunidad.

Se espera estudiar el recorrido para producir conocimiento sobre la formación continua de docentes en contextos de inclusión de las TIC. Y por otro, realizar acciones que posibiliten la continuidad de la comunidad. Para ello se está trabajando en la implementación del repositorio digital abierto que dará acceso a los OE publicados. A su vez, la Herramienta Web, disponible desde el repositorio permitirá que otros equipos de docentes propongan nuevos recursos ampliándose así la comunidad de práctica.

Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por CICPBA, convocatoria 2016, Proyectos de Innovación y Transferencia en Áreas Prioritarias de la Provincia de Bs. As., en el marco del Proyecto “Recursos para el Empoderamiento de FORMadores en TIC, Ciencias y Ambiente”

Referencias bibliográficas

- Adell, J. y Castañeda, L. (2012). Tecnologías emergentes, ¿pedagogías emergentes? En J. Hernández, M. Pennesi, D. Sobrino y A. Vázquez (coord.) *Tendencias emergentes en educación con TIC*. Barcelona: Asociación Espiral, Educación y Tecnología. 13-32.
- Bartolomé, A. (2008). Entornos de aprendizaje mixto en educación superior, *RIED*, 11(1), España.
- Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding. An activity-theoretical approach to developmental research*. Helsinki: Orienta-Konsultit.
- Isaza Dominguez, L. G., Vargas Guativa, J. A. y Preciado, C. M. (2016). Estrategia pedagógica para la apropiación del uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para docentes de educación superior. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 49, 92-109. Recuperado de: <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/799/1319>
- Koehler, M. J., y Mishra, P. (2008). Introducing TPCK. En AACTE Committee on Innovation and Technology (Eds.), *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for Educators*. New York: Routledge, 3-30.

- Leontiev, A (1983). *El desarrollo del psiquismo*, Madrid: Akal.
- López, A. (2016). El proceso de apropiación tecnológica. Aportes para su conceptualización desde la perspectiva socio-histórica, *Actas de Periodismo y Comunicación*, 2(1), FPyCS-UNLP, <http://perio.unlp.edu.ar/ojs/index.php/actas>
- Lugo, M.; Lion, C. y Vaillant, D. (2018). *Desafíos y tendencias en las políticas digitales para el desarrollo profesional de docentes*. Recuperado de <https://eventos.iiep.unesco.org/comment/2379>. [Video].
- Maggio, M. (2012). *Enriquecer la Enseñanza. Los ambientes con alta disposición tecnológica como oportunidad*. CABA: Paidós.
- Maggio, M. (2018). *Reinventar la clase en la universidad*. CABA: Paidós.
- Marcelo, C. y Vaillant, D. (2018a). *Hacia una formación disruptiva de docentes. 10 claves para el cambio*. Madrid: Narcea, Educación Hoy-estudios.
- Marcelo, C. y Vaillant, D. (2018b). La formación inicial docente: problemas complejos respuestas disruptivas. *Cuadernos de Pedagogía*, 489, Esp. Profesión Docente, 27-32.
- Nardi, B. A. (1996). *Activity Theory and Human-Computer Interaction*, The MIT Press, London, England.
- Rabardel, P. y Bourmaud, G. (2003). From artefact to instrument. En *Interacting with computer*, 15, pp. 665-69.
- Ripani, M. (2016). *Competencias de educación digital*. Plan Nacional Integral de Educación Digital. Buenos Aires: Ministerio de Educación y Deportes de la Nación. Recuperado de: <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL005452.pdf>.
- Rodríguez, M. y Barreiro, P. (2017). Consideraciones sobre la formación de profesores de matemática y su apropiación de las nuevas tecnologías. En Cabello y López (eds.) *Contribuciones al estudio de procesos de apropiación de tecnologías*. Ciudad Autónoma de Bs. As., Red Investigadores sobre Apropiación de Tecnologías.

Sagol, C. (2013). *Aulas aumentadas, lo mejor de los dos mundos*. Educ.ar. Debates Educación y TIC. Recuperado de: http://www.educ.ar/recursos/ver?rec_id=116227

Villarreal, M. (2016). Humanos-con-medios: un marco para comprender la producción matemática y repensar prácticas educativas. En *Formación de profesores, curriculum, sujetos y prácticas educativas*. La perspectiva de la investigación en Argentina y Brasil. G. E. Edelstein; E. M. Miranda y N. A. Paciulli Bryan (comps). E-Book. Recuperado: https://ffyh.unc.edu.ar/editorial/wp-content/uploads/sites/5/2013/05/EBOOK_MIRANDA.pdf

Yeremian, A. G., (2011). Aproximaciones a la apropiación docente de TIC. Algunas dimensiones para su abordaje. UNC (Argentina). Recuperado de: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/34546/Documento_completo.pdf?sequence=1